

Reação de clones avançados de batata em campo naturalmente infestado pelo nematoide-das-galhas



Fotos: Jadir B. Pinheiro

ISSN 1677-2229

Abril, 2013

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Hortaliças
Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 99

Reação de clones avançados de batata em campo naturalmente infestado pelo nematoide-das-galhas

Jadir Borges Pinheiro

Agnaldo Donizete Ferreira de Carvalho

Cecilia da Silva Rodrigues

Ricardo Borges Pereira

Fabio Akiyoshi Suinaga

Embrapa Hortaliças
Brasília, DF
2013

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Hortaliças

Endereço: Rodovia BR-060, trecho Brasília-Anápolis, km 9
Caixa Postal 218
Brasília-DF
CEP 70.351-970
Fone: (61) 3385.9000
Fax: (61) 3556.5744
Home page: www.cnph.embrapa.br
E-mail: cnph.sac@embrapa.br

Comitê Local de Publicações da Embrapa Hortaliças

Presidente: Warley Marcos Nascimento
Editor Técnico: Fabio Akiyoshi Suinaga
Supervisor Editorial: George James
Secretária: Gislaine Costa Neves
Membros: Mariane Carvalho Vidal
 Jadir Borges Pinheiro
 Ricardo Borges Pereira
 Ítalo Moraes Rocha Guedes
 Carlos Eduardo Pacheco Lima
 Marcelo Mikio Hanashiro
 Caroline Pinheiro Reyes
 Daniel Basílio Zandonadi

Normalização bibliográfica: Antonia Veras

Editoração eletrônica: André L. Garcia

1ª edição

1ª impressão (2013): 1.000 exemplares

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610)

Dados internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Hortaliças

PINHEIRO, J. B.

Reação de clones avançados de batata em campo naturalmente infestado pelo nematoide-das-galhas. / Jadir Borges Pinheiro ... [et al.]. – Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2013.

18 p. - (Boletim Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Hortaliças, ISSN 1415-2312; 99).

1. Batata. 2. Clone. 3. Nematóide. I. Carvalho, Agnaldo Donizete Ferreira de. II. Rodrigues, Cecília da Silva. III. Pereira, Ricardo Borges. IV. Suinaga, Fabio Akiyoshi. V. Título. VI. Série.

CDD 633.491

© Embrapa, 2013

Sumário

Resumo	5
Abstract.....	7
Introdução.....	9
Material e Métodos.....	9
Resultados e Discussão.....	12
Conclusão	16
Referências	17

Reação de clones avançados de batata em campo naturalmente infestado pelo nematoide-das-galhas

Jadir Borges Pinheiro¹

Agnaldo Donizete Ferreira de Carvalho²

Cecilia da Silva Rodrigues³

Ricardo Borges Pereira⁴

Fabio Akiyoshi Suinaga⁵

Resumo

Em maio de 2012 foi instalado e conduzido experimento para avaliação de clones avançados de batata em área experimental da Embrapa Hortaliças com alta infestação natural de *Meloidogyne* spp. Foram avaliados quatorze clones (02.05; 27.03; 48.06; 53.01; 53.02; 63.01; 68.04; 74.23; 74.26; 79.01; 80.03; 81.01; 85.01 e 88.01.05).

Como testemunhas foram plantadas as cultivares Asterix e Agata. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos causalizados com 4 repetições, sendo cada parcela constituída por 5 plantas. No plantio foram coletadas 5 subamostras de solo em pontos equidistantes de cada parcela. Após a coleta estas amostras foram homogeneizadas e se retirou 1 kg de amostra, constituindo a amostra composta. As amostras foram processadas em laboratório de acordo com Jenkins

¹ Eng. Agr., DSc. – Embrapa Hortaliças, Brasília, DF – jadir.pinheiro@embrapa.br

² Eng. Agr., DSc. – Embrapa Hortaliças, Brasília, DF – agnaldo.carvalho@embrapa.br

³ Eng. Agr., DSc. – Embrapa Hortaliças, Brasília, DF – cecilia.agronomia@gmail.com

⁴ Eng. Agr., DSc. – Embrapa Hortaliças, Brasília, DF – ricardo-borges.pereira@embrapa.br

⁵ Eng. Agr., DSc. – Embrapa Hortaliças, Brasília, DF – fabio.suinaga@embrapa.br

(1964). Após a extração dos nematoides foi quantificada a população inicial de juvenis de 2º estágio (J2) de *Meloidogyne* por 150 cm³ de solo no plantio. Na colheita, 109 dias após o plantio foram avaliados a população final de J2 de *Meloidogyne* spp por 150 cm³ de solo de cada parcela, número total de juvenis extraídos da superfície externa dos tubérculos (\pm 3 mm de espessura), peso dos tubérculos/ton.ha⁻¹/ parcela, número de tubérculos/parcela e fator de reprodução (FR). Para a população final de J2 de *Meloidogyne* spp por 150 cm³ de solo de cada parcela houve diferenças significativas. Os níveis populacionais variaram de aproximadamente 160 a 3489 J2 de *Meloidogyne* spp. por 150 cm³ de solo. Observou-se diferenças significativas para o fator de reprodução (FR), onde estes valores variaram de 0,52 (genótipo 27.03) a 8,07 (genótipo 81.01) nos diferentes clones avaliados. Os clones 68.04, 27.03, 85.01, 80.03, 63.01 e 74.23 apresentaram FR menores que 1 (resistentes). Já os clones 48.06, 53.01, 74.26, 88.01.05, 79.01, 81.01, 53.02, 02.05 e as cultivares Asterix e Agata apresentaram FR maiores que 1 (suscetíveis).

Palavras-chave: *Meloidogyne* spp., *Solanum tuberosum*, *M. incognita*, *M. javanica*, *M. ethiopica*, fator de reprodução.

Reaction of advanced potato clones in the naturally infested field of the root-knot nematodes

Abstract

In May 2012 was installed and conducted experiment for evaluation of advanced potato clones in the area with natural infestation high of *Meloidogyne* spp. Were evaluated fourteen clones (02.05; 27.03, 48.06, 53.01, 53.02, 63.01, 68.04, 74.23, 74.26, 79.01, 80.03, 81.01, 85.01 and 88.01.05). As standard were planted the Asterix and Agata cultivars. The experiment was conducted in randomized block design with four replications, each plot consists of five plants. In planting were collected five soil subsamples at equidistant points from each plot. After collecting these samples were homogenized and removed 1 pound of sample, forming the composite sample. The samples were processed in the laboratory according to Jenkins (1964). After extraction of nematodes were quantified the initial population of second stage juveniles (J2) of *Meloidogyne*/150 cm³ soil at planting. At harvest, 109 days after planting were evaluated the final population of J2 of *Meloidogyne* spp/150 cm³ of soil from each plot, the total number of juveniles from the outer surface of the tubers (\pm 3 mm thickness), weight of tubers/ton.ha⁻¹/plot, number of tubers/plot and reproduction

factor (RF). For the final population of J2 of *Meloidogyne* spp/150 cm³ of soil from each plot were no significant differences. Population levels ranged from approximately 160-3489 J2 of *Meloidogyne* spp./150 cm³ of soil. Were observed significant differences for the reproduction factor (RF), where this values ranging from 0,52 (27.03 genotype) to 8,07 (81.01 genotype) in different clones. The clones 68.04, 27.03, 85.01, 80.03, 63.01 and 74.23 showed RF less than 1 (resistant). Already the clones 48.06, 53.01, 74.26, 88.01.05, 79.01, 81.01, 53.02, 02.05 and Asterix and Agata cultivars showed RF greater than 1 (susceptible).

Index terms: *Meloidogyne* spp., *Solanum tuberosum*, *M. incognita*, *M. javanica*, *M. ethiopica*, reproduction factor.

Introdução

Os fitonematoides apresentam sérios problemas para o cultivo da batata em praticamente todas as regiões do mundo onde ela é cultivada, com danos variáveis, chegando até a comprometer toda a produção. Esses danos dependem da densidade populacional do patógeno presente no solo, da cultivar utilizada, da espécie/raça de nematoide e das condições ambientais. No Brasil, os danos maiores são provocados pelo nematoide-das-galhas, *Meloidogyne* spp., em especial *M. incognita* e *M. javanica*, que são as espécies com maior distribuição em regiões produtoras de batata. A alta incidência destas duas espécies é atribuída à capacidade de reprodução em regiões com ampla variabilidade de temperatura do solo (18°C-32°C) (CHARCHAR, 2001).

Os danos causados por fitonematoides não estão associadas somente à redução no peso nos tubérculos, mas às alterações físico-químicas em resposta à infecção, com interferência direta na qualidade comercial dos tubérculos. Além disso, sua importância se reflete na necessidade de aplicar nematicidas de solo por ocasião do plantio, que resulta em custos adicionais de produção e, principalmente, na contaminação ambiental e em riscos à saúde do aplicador e do consumidor.

Desta maneira, o objetivo desse trabalho foi avaliar a reação de clones avançados de batata inglesa do programa de melhoramento da Embrapa a *Meloidogyne* spp. em área naturalmente infestada a campo.

Material e métodos

O experimento foi realizado no campo do Setor de Campos Experimentais da Embrapa Hortaliças, Brasília-DF, no **período de maio a setembro de 2012, em área naturalmente infestada pelo nematoide-das-galhas (*Meloidogyne* spp.)** cultivada com mandioquinha-salsa anteriormente ao experimento (Figura 1).



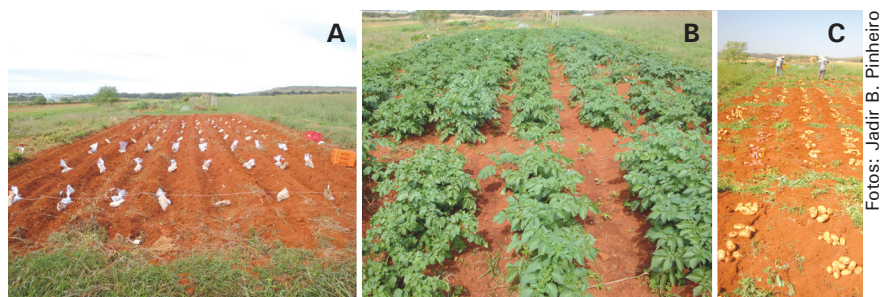
Figura 1. Área antes da instalação do experimento (A e B):
Mandioquinha-salsa com alta infestação de *Meloidogyne* spp.

Do programa de melhoramento de batata da Embrapa, foram selecionados 14 clones avançados para avaliação quando a resistência ao nematoide-das-galhas (*Meloidogyne* spp), juntamente com duas testemunhas constituídas pelas cultivares comerciais Asterix e Ágata. Os seguintes clones foram avaliados: 02.05; 27.03; 48.06; 53.01; 53.02; 63.01; 68.04; 74.23; 74.26; 79.01; 80.03; 81.01; 85.01 e 88.01.05.

Para o plantio dos genótipos o solo foi convencionalmente preparado com aração e gradagem. Em seguida foram aplicados 200 g do formulado comercial NPK 00-20-20 (superfosfato simples) por metro linear de sulco como adubo de plantio, e 24 g de ureia por metro linear de sulco, 30 dias após o plantio dos genótipos, na amontoa, e em cobertura. No dia 24 de maio realizou-se o plantio dos tubérculos, em espaçamento de 0,8 m entre sulcos e 0,3 m entre tubérculos. Ao redor do experimento foi plantada uma fileira contínua de batata, que serviu como bordadura. O experimento foi irrigado por aspersão conforme a

necessidade da cultura durante todo o período experimental. Não houve aplicação de produtos fitossanitários no experimento para o controle de doenças. Para o controle de pragas foram realizadas duas aplicações via pulverização do inseticida Pyrimex® na dose de 150 mL de p.c./100 L de calda, realizadas no dia 19 e 25 de junho.

O experimento foi realizado em delineamento de blocos casualizados com quatro repetições. As parcelas constituíram-se de uma fileira com cinco plantas (área total de 1,2 m²). No plantio foram coletadas 5 subamostras de solo em pontos equidistantes de cada parcela, para quantificação da população inicial do nematoide.



Fotos: Jadir B. Pinheiro

Figura 2. Coleta de amostras de solo para quantificação da população inicial de *Meloidogyne* spp. antes do plantio dos clones (A); Vista parcial do experimento (B) e colheita do experimento 109 dias após o plantio (C).

Após a coleta estas amostras foram homogeneizadas e se retirou 1 kg de amostra, constituindo a amostra composta. As amostras foram processadas em laboratório de acordo com Jenkins (1964). Após a extração dos nematoides foi quantificada a população inicial de juvenis de 2º estágio (J2) de *Meloidogyne* por 150 cm³ de solo de cada parcela no plantio. Na colheita, 109 dias após o plantio foram avaliados a população final de J2 de *Meloidogyne* spp por 150 cm³ de solo de cada parcela, número total de juvenis extraídos da superfície externa dos tubérculos (\pm 3 mm de espessura) de acordo com Hussey e Barker (1973), peso dos tubérculos/ton.ha⁻¹/parcela, número de tubérculos/

parcela e fator de reprodução (FR) segundo Oostenbrink (1966). O FR foi definido pela razão entre a população final de J2 de *Meloidogyne* spp./150 cm³ de solo na colheita e a população inicial de J2 de *Meloidogyne* spp./150 cm³ de solo no plantio. Plantas com FR < 1,00 foram consideradas resistentes, enquanto as com FR ≥ 1,00 foram consideradas suscetíveis.

As análises estatísticas dos dados foram realizadas utilizando o software estatístico Sisvar v. 4.5 (Ferreira, 2011), e as médias agrupadas pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$).

Resultados e discussão

A população inicial quantificada antes do plantio apresentou média de 785,85 J2 de *Meloidogyne* spp./150cm³ de solo. (tabela 1)

Não houve diferenças significativas para população inicial de J2 de *Meloidogyne* spp. por 150 cm³ de solo. Isso provavelmente se deve ao fato que o cultivo anterior de mandioquinha salsa na área apresentava praticamente alta porcentagem de infecção distribuída de maneira uniforme por toda área.

Para a variável população final de J2 de *Meloidogyne* spp por 150 cm³ de solo de cada parcela houve diferenças significativas. Os níveis populacionais finais variaram de aproximadamente 160 (clone 02.05) a 3489 (clone 81.01) J2 de *Meloidogyne* spp. por 150 cm³ de solo (tabela 1).

Não houve diferenças significativas para o número total de juvenis extraídos da superfície externa dos tubérculos (tabela 1).

Observaram-se diferenças significativas para a variável fator de reprodução (FR), onde estes valores variaram de 0,52 a 8,07 nos diferentes clones avaliados. Os clones 68.04, 27.03, 85.01, 80.03, 63.01 e 74.23 apresentaram FR menores que 1 (resistentes). Já os clones 48.06, 53.01, 74.26, 88.01.05, 79.01, 81.01, 53.02, 02.05 e

as cultivares Asterix e Agata apresentaram FR maiores que 1. O clone 81.01 apresentou o maior valor de FR (8,07) enquanto o clone 27.03 o menor valor (0,52) (tabela 1). Os baixos valores de fatores de reprodução apresentado podem estar relacionados com a época de instalação do experimento (maio a setembro), que é uma fase do ano bastante seca podendo os nematoides permanecer em camadas mais profundas do solo ou apresentar menor atividade.

Charchar et al. (2005) estudaram a época mais adequada para a produção de batata no DF, em campo naturalmente infestado pelo nematoide-das-galhas (infestação mista de *M. incognita* e *M. javanica*). Assim, três ciclos da cultura foram avaliados por meio do fator de reprodução dos nematoides (FR), percentagem de infecção de tubérculos por nematoides (PIT) e produtividade (t/ha) de tubérculos comerciais. Na época seca (junho a agosto), ocorreram os menores FR (1,0 a 2,0), os menores PIT (5,0 a 10,0%) e as maiores produtividades, com até 95% de tubérculos comerciais 'Bintje' sem infecção por nematoides. Nas épocas chuvosas (janeiro a março e de dezembro a fevereiro), ocorreram os maiores FR, as maiores PIT e baixa produtividade de tubérculos que foram impróprios para consumo. As épocas chuvosas que favoreceram os maiores FR dos nematoides foram inadequadas para a produção de tubérculos comerciais, enquanto que na época seca com a ocorrência de baixos FR, foram produzidos tubérculos de excelente qualidade para comercialização, sem a necessidade de uso de controle químico. Os autores discutem que provavelmente a razão da baixa infecção de tubérculos na época fria, foi pela inabilidade dos nematoides por estarem localizados nas camadas mais profundas do solo.

Charchar e Moita (1997), avaliaram 38 cultivares de batata em campo naturalmente infestado para reação a infecção mista de *Meloidogyne incognita* raça 1 e *M. javanica*, em duas épocas, seca e chuvosa no Distrito Federal. Cem dias após o plantio, os autores observaram que na época seca (maio a setembro), houve infecção de tubérculos comerciais de batata pelos nematoides de no máximo 78,3%. Na época chuvosa (novembro a março), foram registrados infecções de

tubérculos comerciais pelos nematoides que variaram de 15,3 a 100%. Os fatores de reprodução variaram de 1,4 a 24 (época seca) e de 1,2 a 31,8 (época chuvosa) nos diferentes genótipos avaliados.

Em outro trabalho realizado em campo, Charchar e Moita (2001) avaliaram a resistência de 48 genótipos de batata á infecção por *Meloidogyne javanica* em campo naturalmente infestado, 110 dias após o plantio, em época seca e chuvosa no distrito federal. Na época seca (maio a setembro), os níveis de infecção em tubérculos comerciais foram de no máximo 9,7%. Na época chuvosa (novembro a março), os níveis de infecção por *M. javanica* variaram de 31,0% a 93,5%.

Já em casa de vegetação, Silva et al. (2010), avaliaram a reação de genótipos de batata ('HPC 7 B', Lady Rosetta, Agata, Cupido, Monalisa, Panda, Itararé, Asterix, Capiro, Atlantic, Mayor e Canchan) à *Meloidogyne incognita*, *M. javanica* e *M. enterolobii* (sin. *M. mayaguensis*) em duas épocas (julho a setembro de 2007 e janeiro a abril de 2008). Os autores observaram sessenta dias após a inoculação nas duas épocas que em todos os clones e cultivares houve reprodução das três espécies de nematoide-das-galhas, sendo que *M. enterolobii* produziu o maior número de ovos.

Lima-Medina et al. (2012) avaliaram em casa de vegetação cinquenta e cinco dias após a inoculação, nove genótipos de batata (Catucha, BRS Clara, PCD 03-11, Eliza, Ana, Cristina Cota, Asterix e Ágata) para reação a quatro espécies de nematoide-das-galhas (*Meloidogyne incognita*, *M. graminicola*, *M. arenaria* e *M. ethiopica*) e verificaram que todos os genótipos foram suscetíveis a *M. incognita*, *M. ethiopica*, e *M. arenaria* ($FR > 1$). Para *M. graminicola*, apenas os genótipos PCD 03-11, Asterix, Cristina, Ágata e Eliza forma resistentes ($FR < 1$).

Não houve diferenças significativas para o número de tubérculos por parcela e produção em toneladas por hectare dos clones avaliados (tabela 2). O número de tubérculos por parcela variou de 28,75 a 51,75 enquanto que a produção variou de 27,29 a 49,77 toneladas/ha⁻¹.

Tabela 1. População inicial e final de juvenis de segundo estágio por 150 cm³ de solo, número de juvenis por casca de tubérculo e fator de reprodução de *Meloidogyne* spp em campo naturalmente infestado cultivado com clones de batata. Embrapa Hortaliças, 2013.

Clones	¹ Pi/150 cm ³ de solo	² Pf/150 cm ³ de solo	³ NTJSET	⁴ FR
68.04	51343,37 a	707,16 b	88,20 a	0,84 b
27.03	1254,13 a	689,02 b	43,89 a	0,52 b
Asterix	1161,30 a	2082,66 a	36,31 a	1,86 b
48.06	1159,15 a	2602,69 a	86,94 a	2,17 b
685.01	1082,45 a	777,69 b	28,72 a	0,77 b
80.03	913,76 a	362,28 b	131,48 a	0,75 b
53.01	785,24 a	872,14 b	125,62 a	2,06 b
63.01	779,62 a	546,03 b	22,97 a	0,83 b
74.23	649,18 a	349,54 b	11,71 a	0,62 b
Agata	641,78 a	722,13 b	21,49 a	1,23 b
74.26	37,04 a	1593,40 a	61,74 a	6,35 a
88.01.05	618,36 a	704,42 b	37,16 a	1,65 b
79.01	561,27 a	707,98 b	72,63 a	1,42 b
81.01	558,31 a	3488,98 a	88,32 a	8,07 a
53.02	522,83 a	525,85 b	69,25 a	1,94 b
02.05	372,38 a	160,94 b	39,96 a	1,11 b
Média Geral	785,85	909,98	1,61	1,74
⁶ CV (%)	39,02	57,06	54,93	55,68

¹População inicial de J2 por 150 cm³ de solo; ²População final de J2 por 150 cm³ de solo; ³Número total de juvenis extraídos da superfície externa dos tubérculos (\pm 3 mm de espessura) de acordo com Hussey & Barker (1973); ⁴Fator de reprodução segundo Oostenbrink (1966) (população final na colheita/população inicial no plantio). Plantas com FR < 1,00 = resistentes; FR \geq 1,00 = suscetíveis. ⁵Valores na mesma coluna seguidos da mesma letra não diferem entre si pelo teste Scott-Knott (P<0,05). ⁶Coefficiente de variação em percentagem.

Tabela 2. Número de tubérculos por parcela e produção em toneladas por hectare de clones avançados de batata cultivados em área naturalmente infestada por *Meloidogyne* spp. Embrapa Hortaliças, 2013.

Clones	¹ Nº de tubérculos/parcela	² Peso (ton/ha ⁻¹)
02.05	338,00 a	49,77 a
27.03	34,00 a	30,65 a
48.06	46,25 a	35,83 a
53.01	28,75 a	29,94 a
53.02	29,75 a	29,73 a
63.01	43,75 a	35,73 a
68.04	39,50 a	32,71 a
74.23	32,75 a	35,48 a
74.26	37,50 a	27,29 a
79.01	34,00 a	34,77 a
80.03	34,25 a	31,27 a
81.01	35,25 a	29,94 a
85.01	41,25 a	32,96 a
88.01.05	51,75 a	44,19 a
Ágata	44,25 a	31,73a
Asterix	33,50 a	29,25a
Média Geral	37,78	33,83
⁴ CV (%)	25,04	30,10

¹Número de tubérculos por parcela; ²Peso total em toneladas por hectare/parcela;

³Valores na mesma coluna seguidos da mesma letra não diferem entre si pelo teste Scott-Knott ($P < 0,05$). ⁴Coeficiente de variação em percentagem.

Conclusões

- Os níveis populacionais finais variaram de aproximadamente 160 a 3489 juvenis de 2º estágio de *Meloidogyne* spp. por 150 cm³ de solo;
- Houve diferenças significativas para a variável fator de reprodução (FR). Os clones 68.04, 27.03, 85.01, 80.03, 63.01 e 74.23 apresentaram FR menores que 1 (resistentes). Já os clones 48.06,

53.01, 74.26, 88.01.05, 79.01, 81.01, 53.02 , 02.05 e as cultivares Asterix e Agata apresentaram FR maiores que 1 (suscetíveis);

– Provavelmente a época de condução do experimento (época seca) influenciou nos baixos valores de fatores de reprodução (FR) observados.

Referências

- CHARCHAR, J. M.; ARAGÃO, F. A. S. Variação Anual da População Mista de *Meloidogyne incognita* raça 1 e *M. javanica* em Cultivares de Batata 'Bintje' no Campo. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v. 29, n. 2, p. 225-231, 2005.
- CHARCHAR, J. M. **Ciclo de vida de *Meloidogyne* spp. em batata.** Gama, DF: Embrapa Hortaliças, 2001. 20 p. (Embrapa Hortaliças. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 1).
- CHARCHAR, J. M.; MOITA, A. W. Resistência de genótipos de batata a *Meloidogyne javanica*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 36, n. 3, p. 535-540, 2001.
- CHARCHAR, J. M.; MOITA, A. W. Reação de cultivares de batata a um infestação mista de *Meloidogyne incognita* raça 1 e *M. javanica*. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v. 21, n. 1, p. 39-48, 1997.
- HUSSEY, R. S.; BARKER, K. R. A comparison of methods of collecting inocula of *Meloidogyne* spp., including a new technique. **Plant Disease Reporter**, Beltsville, v. 57, p. 1025-1028, 1973.
- JENKINS, W. R. A rapid centrifugal flotation technique for separating nematodes from soil. **Plant Disease Reporter**, Beltsville, v. 48, n. 9, p. 692-695, 1964.
- LIMA-MEDINA, I.; GOMES, C. B.; SOMAVILLA, L.; SIGNORINI, CH. B.; De BRUM, D. Resistência varietal de cultivares y clones de papa al nematodo del nudo de la raíz (*Meloidogyne* spp.). In: CONGRESO DE

LA ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE LA PAPA, 25.; ENCONTRO NACIONAL DE PRODUÇÃO E ABASTECIMENTO DE BATATA, 14., 2012. Uberlândia : Asociacion Latinoamericano de la Papa, 2012. CD-ROM.

OOSTENBRINK, M. **Major characteristics of the relation between nematodes and plants**. Wageningen: Mededelingen Landbouwhogeschool, 1966. p. 1-46. (Mededelingen van de Landbouwhogeschool, 66/4).

SAS Institute. Sas/Stat User 's guide for personal computers. Version 9.1.3 Cary: Nashville University, 2003.

SILVA, A. R.; SANTOS, J. M.; HAYASHI, P. C. R.; HAYASHI, E. Reação de clones e cultivares de batata avaliados em casa de vegetação a *Meloidogyne incognita*, *M. javanica* e *M. mayaguensis* e in vitro a *M. javanica*. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v. 34, n. 1, p. 48-55, 2010.